

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-207645

(43)Date of publication of application : 24.11.1984

(51)Int.Cl.

H01L 23/48  
H01L 21/58  
H01L 23/28

(21)Application number : 58-081962

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 11.05.1983

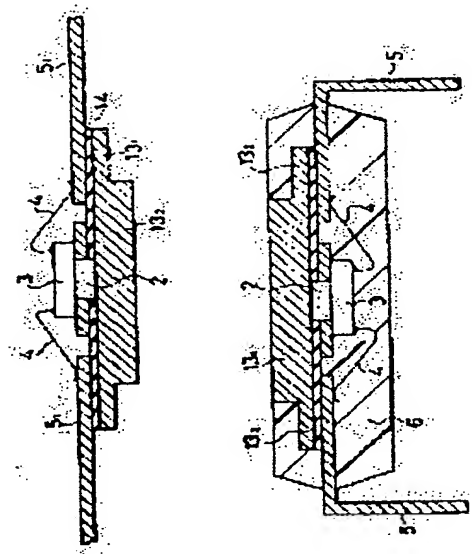
(72)Inventor : KATAGIRI MASARU  
MINAMI KENJI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND LEAD FRAME

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve heat dissipation property, reliability and humidity resistance, by connecting a heat dissipating plate to a semiconductor chip through a mounting agent, which is a good heat conductor, exposing the thick part of the heat dissipating plate from a mold layer, and sealing the thick part by the mold layer.

**CONSTITUTION:** In a recess part, which is formed by a bed part and an opening part provided in a polyimide resin film 14, a silver-epoxy mounting agent 2 is filled. A semiconductor chip 3 is mounted on the bed part through the mounting agent 2. The semiconductor chip 3 and the tip part of an inner lead 51 are connected by a bonding wire 4. They are sealed by a resin mold layer 6 so that the surface of a thick part 131 of a heat dissipating plate 13 is exposed from the mold layer 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—207645

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 23/48  
21/58  
23/28

識別記号

庁内整理番号  
7357—5 F  
6679—5 F  
7738—5 F

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月24日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 8 頁)

## ⑭ 半導体装置およびリードフレーム

① 特 願 昭58—81962

② 出 願 昭58(1983)5月11日

⑦ 発 明 者 片桐優

川崎市幸区小向東芝町1番地東  
京芝浦電気株式会社多摩川工場  
内

⑦ 発 明 者 南健治

川崎市幸区小向東芝町1番地東  
京芝浦電気株式会社多摩川工場  
内

⑧ 出 願 人 株式会社東芝

川崎市幸区堀川町72番地

⑨ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体装置およびリードフレーム

## 2. 特許請求の範囲

(1) 肉厚部および肉薄部を有する金属製の放熱板と、該放熱板の表面に熱良導性のマウント剤を介して連結された半導体チップと、該半導体チップから離間してその周囲に配設され、かつ前記放熱板から電気的に絶縁して設けられた金属製のリードと、該リードの一端部と前記半導体チップとを接続するボンディングワイヤと、前記放熱板、半導体チップ、リードの一端部およびボンディングワイヤを封止する樹脂モールド層とを具備し、前記放熱板の肉厚部における前記半導体チップの連結面とは反対側の表面が樹脂モールド層から露出され、前記リードの他端部が樹脂モールド層から外方に延出されていることを特徴とする半導体装置。

(2) リードパターンを支持固定する金属製の外枠と、該外枠に連結支持されてこの外枠で囲

まれた領域内に延設され、かつその先端が半導体チップの設置予定領域を取り囲むように配設された多数の金属製リードパターンと、該リードパターンの片面側に耐熱性合成樹脂からなる絶縁性のフィルム乃至薄板を介して接着固定され、かつ前記半導体チップの設置予定領域を覆って設けられた肉厚部および肉薄部を有する金属製の放熱板とを具備し、前記半導体チップの設置予定領域の少なくとも一部において前記放熱板表面が露出されていることを特徴とするリードフレーム。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は樹脂封止型の半導体装置と、これを製造するためのリードフレームの改良に関する。

## 〔発明の技術的背景〕

第1図は従来の半導体装置の一例を示す断面図である。同図において、1はベッド部である。該ベッド部1上には銀-エポキシ系接着剤等のマウント剤2を介して半導体チップ3がマウン

トされている。この半導体チップ3の表面に形成された内部端子は、ボンディングワイヤ4を介してベッド部1の周囲に配設されたリード5に接続されている。そして、ベッド部1、半導体ペレット3、ボンディングワイヤ4およびリード5の一部はエポキシ樹脂等の樹脂モールド層6で封止されている。また、リード5は樹脂モールド層6の側壁から外部に延出され、下方に折り曲げられている。

上記従来の樹脂封止型半導体装置は第2図に示すようなリードフレーム7を用いて製造される。このリードフレーム7は銅あるいはNi/Pt合金等の導電性金属板をプレス加工、エッチング加工等によって所定のパターン形状としたものである。第2図のリードフレーム7では、外枠8によって3つの領域に区画され、夫々の領域内に同一のパターンが形成されている。即ち、左端の単位パターンに示すように、夫々の領域の略中央にはベッド部1が配置され、該ベッド部1はタイバー9<sub>1</sub>を介して外枠8に連結され、

- 3 -

が得られる。

このように、リードフレームは半導体チップ3とリード5とを所定の位置関係に保持し、特にボンディングワイヤ4による接続を確実に行なう機能を有するもので、樹脂封止型半導体装置を製造するための直接的な器具に類するものである。

なお、ベッド部1を支持しているタイバー9<sub>1</sub>も樹脂封止されて第1図の半導体装置内に残存し、かつその切断面は樹脂モールド層6の端面に露出することになる。そして、このタイバーの露出した切断面は基板バイアスを加えて動作させる半導体装置においては基板電位を測定するために利用されている。

#### 〔背景技術の問題点〕

ところで、上記の樹脂封止型半導体装置は一般に外周部の放熱性が低いという問題があった。このため、半導体チップ3の消費電力が大きい場合には、樹脂モールド層6を熱抵抗の小さい樹脂材料で形成するとか、第3図に示すように

- 5 -

支持されている。ベッド部1の周囲には多数のリード5…がベッド部を取り囲んで配設され、該リード5…は夫々外枠8に連結されている。また、同じ方向に延出されるリード5…はタイバー9<sub>2</sub>で連結され、該タイバー9<sub>2</sub>は外枠8に連結されている。このタイバー9<sub>2</sub>を境にして、リード5…は内部リード5<sub>1</sub>と外部リード5<sub>2</sub>とに分けられている。

第2図のリードフレームにより第1図の樹脂封止型半導体装置を製造するには、まず第2図における中間の単位パターンに示したように、ベッド部1上に半導体チップ3をマウントする。続いて、ボンディングワイヤ4でボンディングパッドと内部リード5<sub>1</sub>の先端部との間を接続した後、右端の単位パターンに示すように所定領域を樹脂モールド層6で封止する。次に、タイバー9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>を切除すると共に、外部リード5<sub>2</sub>を外枠8から切り離した後、分離された夫々の外部リード5<sub>2</sub>を所定方向に折り曲げれば第1図の構造をもった樹脂封止型半導体装置

- 4 -

樹脂モールド層6の頂面に放熱板10を接着剤で外付けする等の対策が従来とられている。

しかしながら、熱抵抗の小さい封止樹脂（例えば商標名 EME-210F）は一般に熱衝撃によわいため、樹脂モールド層6にひび割れを生じ易いという問題があった。

また、外付け放熱板10を採用する場合にも、この放熱板10を樹脂モールド層6に強固かつ均一に接着するのが難かしいため、例えばオートハンダー等で製品テストを行なっているときに落下したりすると、その衝撃で放熱板10が剥がれてしまうという問題があった。

他方、従来のリードフレームでは、インナーリード5<sub>1</sub>…が片持梁で支持されているためその先端に浮き沈みを生じたり、タイバー9<sub>1</sub>が捻れてベッド部1に傾斜を生じ易く、その結果、ワイヤボンディング時にボンディングミスを生じ易いという問題があった。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、

- 6 -

優れた放熱性を有し、消費電力の大きなICに適した樹脂封止型半導体装置と、これを製造するためのリードフレームを提供することを目的とするものである。

また、本発明のもう一つの目的は、インナーリードおよびベッド部の安定した上記リードフレームを提供することである。

#### 〔発明の概要〕

本発明による半導体装置は、肉厚部および肉薄部を有する金属製の放熱板と、該放熱板の表面に熱良導性のマウント剤を介して連結された半導体チップと、該半導体チップから離間してその周囲に配設され、かつ前記放熱板から電気的に絶縁して設けられた金属製のリードと、該リードの一端部と前記半導体チップとを接続するボンディングワイヤと、前記放熱板、半導体チップ、リードの一端部およびボンディングワイヤを封止する樹脂モールド層とを具備し、前記放熱板の肉厚部における前記半導体チップの連結面とは反対側の表面が樹脂モールド層から

-7-

露出され、前記リードの他端部が樹脂モールド層から外方に延出されていることを特徴とするものである。

上記本発明によるリードフレームは、各リードパターンの先端部が絶縁性のフィルム乃至薄板を介して前記放熱板に固定されているから、リードパターン先端部の浮き沈みといった変形を防止でき、ワイヤボンディング時のボンディングミスを防止できる。

#### 〔発明の実施例〕

以下、第4図～第10図を参照して本発明の実施例を説明する。

第4図(A)は本発明の一実施例になるリードフレームの平面図であり、第4図(B)はこのリードフレームに設けられている放熱板部材の平面図、第4図(C)は同図(B)のC-C線に沿う断面図、第4図(D)は同図(B)のD-D線に沿う断面図である。第4図(A)から明らかなように、このリードフレーム2は第2図の従来のリードフレームと略同じパターンを有し、同一部分には同一の参照番号を付してある。即ち、1はベッド部、5、

-9-

露出され、前記リードの他端部が樹脂モールド層から外方に延出されていることを特徴とするものである。

上記本発明の半導体装置では、熱良導性のマウント剤を介して半導体チップに連結され、かつ一部表面を露出させた放熱板の寄与によって優れた熱放散性を有し、しかもこの放熱板の肉薄部は樹脂モールド層に埋設されているから従来の外付け放熱板のように脱落することがない。

一方、本発明によるリードフレームは、リードパターンを支持固定する金属製の外枠と、該外枠に連結支持されてこの外枠で囲まれた領域内に延設され、かつその先端が半導体チップの設置予定領域を取り囲むように配設された多数の金属製リードパターンと、該リードパターンの片面側に耐熱性合成樹脂からなる絶縁性のフィルム乃至薄板を介して接着固定され、かつ前記半導体チップの設置予定領域を覆って設けられた肉厚部および肉薄部を有する金属製の放熱板とを具備し、前記半導体チップの設置予定領

-8-

はインナーリード、5<sub>2</sub>は外部リード、8は外枠、9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>はタイバーである。そして、この実施例ではベッド部1を貫通する開孔部11<sub>1</sub>が形成されている。また、第4図(B)～(D)に示す放熱板部材12がベッド部1、インナーリード5<sub>1</sub>およびタイバー9<sub>1</sub>の下面に接着されている。該放熱板部材12は、第4図(C)(D)に示すように鉄、銅、アルミニウムあるいはこれらの合金等の熱良導体でできた放熱板13と、該放熱板13の片面を被覆して設けられたポリイミド樹脂膜14からなっている。放熱板13は中央の肉厚部13<sub>1</sub>および両側の肉薄部13<sub>2</sub>を有し、ポリイミド樹脂膜14にはベッド部1に形成された開孔部11<sub>1</sub>に連通する開孔部11<sub>2</sub>が形成されている。また、放熱板部材12の両側部にはポリイミド樹脂膜14および放熱板13の肉薄部13<sub>2</sub>を貫通する多数の貫通孔15…が設けられている。

上記のリードフレームによる樹脂封止型半導体装置の製造について説明すれば次の通りであ

-10-

る。

第5図(A)は上記実施例のリードフレーム7の断面構造を示している。まず、ベッド部1およびポリイミド樹脂膜14に設けた開孔部11, 11'で形成される凹部11内に銀-エポキシ系のマウント剤2を充填し、該マウント剤2を介して半導体チップ3をベッド部1上にマウントする。このとき、マウント剤2の量を開孔部11内におさまるようにコントロールすることによって、マウント剤2が第3図に示すような形で半導体チップ3の周囲にはみ出すのを防止できる。続いてワイヤボンディングを行ない、ボンディングワイヤ4により半導体チップ3とインナーリード5の先端部とを接続して第5図(B)の状態に組み立てる。このとき、ベッド部1とインナーリード5とは両者共にポリイミド樹脂膜14上に接合固定されているため、相互に浮き沈みを生じることなく極めて安定で、ミスボンディングを生じることなく確実なワイヤボンディングを行なうことができる。

-11-

れており、しかも放熱板の肉厚部13の表面は樹脂モールド層6から露出されているため、放熱板13の寄与によって優れた熱放散性が得られる。従って、樹脂モールド層6の熱抵抗性は特に考慮する必要がなく、耐熱衝撃性の大きい封止樹脂を選択できるため、樹脂モールド層6の割れを防止して信頼性を向上することができる。

また、放熱板13はその肉厚部13が樹脂モールド層6に封止されているから、第3図で説明した従来の外付け放熱板のような脱落は生じない。更に、第6図(B)に示されるように樹脂モールド層6が放熱板部材12の貫通孔15内に貫入して形成されているから、放熱板部材12は確実に固定され、樹脂モールド層6内で位置づれを生じることもない。

加えて、上記実施例の樹脂封止型半導体装置では、既述のようにマウント剤2が半導体チップ3の周囲にはみ出すのを防止できるため、耐湿性が向上するといった効果が得られる。即ち、

-13-

第6図(A)(B)は、夫々第4図(A)~(D)のリードフレームによって製造された本発明の樹脂封止型半導体装置の一実施例を示す断面図である。第6図(A)は第4図(C)に対応する断面を示し、第6図(B)は第4図(D)に対応する断面を示している。この半導体装置は、第5図(B)の状態に組み立てた後、従来と同様に樹脂モールド層6による封止工程およびリードフォーミング工程を経て製造される。ただし、その場合に樹脂モールド層6は放熱板13の肉厚部13、表面が露出するようにして形成されている。また、第6図(B)に示すように、樹脂モールド層6は放熱板両側部に設けられた多数の貫通孔15内に侵入して形成されている。更に、放熱板13の肉厚部13が露出されているため、リード5はその露出面とは逆向きの方向に折り曲げてリードフォーミングされている。

上記第6図(A)(B)の実施例になる半導体装置では、図示のように熱良導体であるマウント剤2を介して放熱板13が半導体チップ3に接続さ

-12-

樹脂モールド層6の外部から侵入した水分がマウント剤2に接触すると、マウント剤2に含まれるハロゲンおよびアルカリイオン[ $Cl^-$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ 等]が活性化され、半導体チップ3表面のAL配線やPudの腐食を促進することになる。この点において、上記実施例の半導体装置ではマウント剤2と侵入してきた水分との接触が阻止されるから耐湿性の向上がもたらされる。

第7図は本発明の他の実施例になるリードフレームを示す平面図である。この実施例のリードフレームは、図示のようにベッド部1が設けられていない点を除き、総て第4図(A)~(D)のリードフレームと同じ構成になっている。

上記実施例のリードフレームによる樹脂封止型半導体装置の製造は、半導体チップをポリイミド樹脂膜14上にマウントする点を除き、第5図(A)(B)について説明したのと同様に行なう。この場合、既述したと同じ効果が得られる。他、第5図(B)においてベッド部1が存在しないことから明らかなように、ボンディングワイヤ

-14-

イがベッド部1に接触して生じる所謂ベッドタッチショートを防止できるという効果が得られる。

第8図は本発明の他の実施例になる樹脂封止型半導体装置の断面図で、第7図のリードフレームにより製造されたものである。図示の構造から明らかなように、この樹脂封止型半導体装置は放熱性、信頼性および耐湿性等の点で第6図で説明したのと同じ効果を得ることができる。またベッド部1が存在しないことから、ベッド部1と樹脂モールド層6との熱膨張率差に起因して従来特にベッド部1の周縁に沿って発生しやすかった樹脂モールド層6のひび割れを防止できる効果が得られる。

第9図は第7図の実施例の変形例になるリードフレームを示す平面図である。この変形例ではポリイミド樹脂膜14に形成された開孔部11が半導体チップ3の面積よりも大きくなっており、その他の構成は第7図の実施例と略して同じである。従って、このリードフレームに

-15-

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の一般的な樹脂封止型半導体装置を示す断面図、第2図は従来のリードフレームと、該リードフレームによる樹脂封止型半導体装置の製造工程を説明するための平面図、第3図は放熱性を改善した従来の樹脂封止型半導体装置を示す断面図、第4図(A)は本発明の一実施例になるリードフレームの平面図であり、第4図(B)はこのリードフレームに設けられた放熱板部材の平面図、第4図(C)および第4図(D)は夫々第4図(B)のC-C線およびD-D線に沿う断面図、第5図(A)(B)は第4図(A)~(D)のリードフレームによる樹脂封止型半導体装置の製造工程を説明するための断面図、第6図(A)(B)は本発明の一実施例になる樹脂封止型半導体装置を示す断面図、第7図は本発明の他の実施例になるリードフレームの平面図、第8図は本発明の他の実施例になる樹脂封止型半導体装置を示す断面図、第9図は第7図のリードフレームの変形例を示す平面図、第10図は第7図の樹脂封止型半導

-17-

体装置の製造された樹脂封止型半導体装置は第10図に示す構造となる。これらの変形例によっても本発明の基本的な効果が得られることは明らかである。即ち、ポリイミド樹脂膜14に要求される最低限の機能は、リード5と放熱板13との間を電気的に絶縁することである。従って、ポリイミド樹脂膜14は最低限インナーリード5<sub>1</sub>と放熱板13との接合面にのみ介在して設けられていればよい。

なお、第4図(A)~(D)、第7図および第9図のリードフレームにおいて、何れの場合もタイバー9<sub>1</sub>は設けなくともよい。即ち、本発明のリードフレームでは従来のようにタイバー9<sub>1</sub>でベッド部1を支持する必要がないからである。  
〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明によれば放熱性、信頼性および耐湿性に優れた樹脂封止型半導体装置と、これを製造するための形状安定性に優れたリードフレームを提供できるものである。

-16-

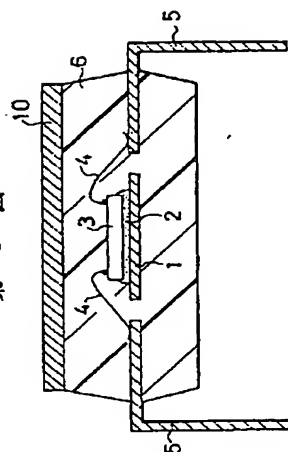
体装置の変形例を示す断面図である。

1…ベッド部、2…マウント剤、3…半導体チップ、4…ボンディングワイヤ、5…リード、5<sub>1</sub>…インナーリード、5<sub>2</sub>…外部リード、6…樹脂モールド層、7…リードフレーム、8…外枠、9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>…タイバー、10…外付け放熱板、12…放熱板部材、13…放熱板、13<sub>1</sub>…肉厚部、13<sub>2</sub>…肉薄部、14…ポリイミド樹脂膜、15…貫通孔。

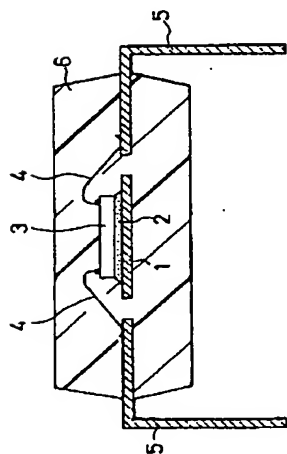
出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

-18-

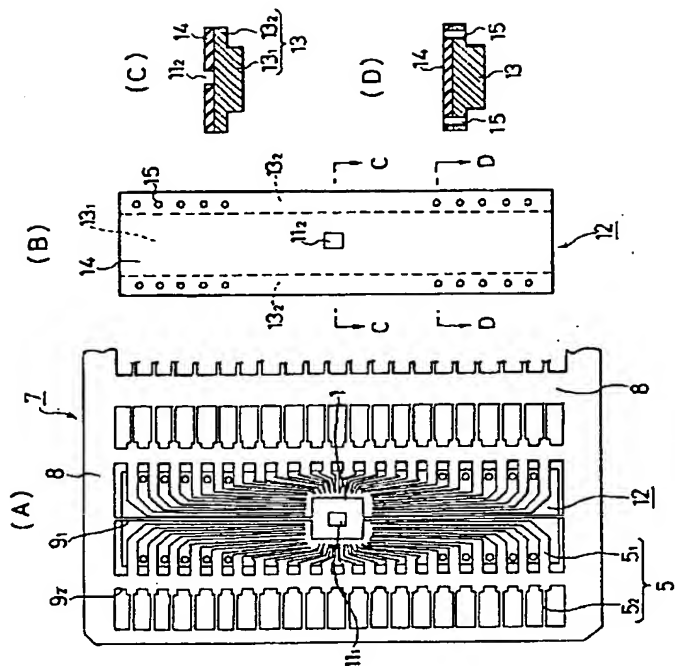
第 3 圖



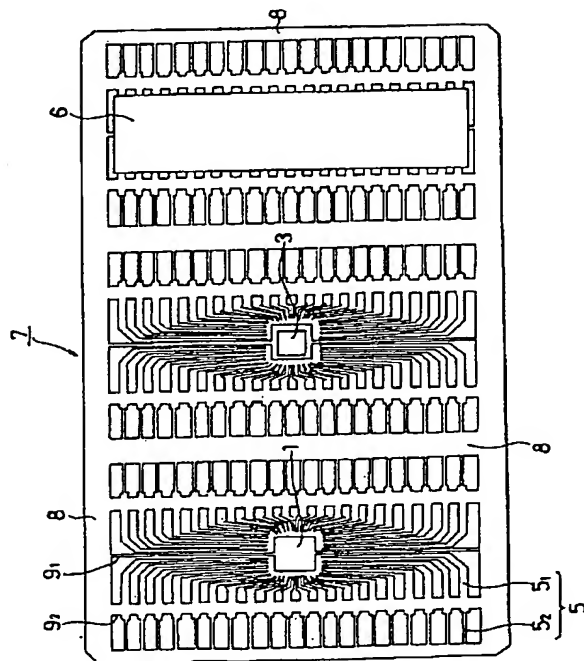
第 1 圖



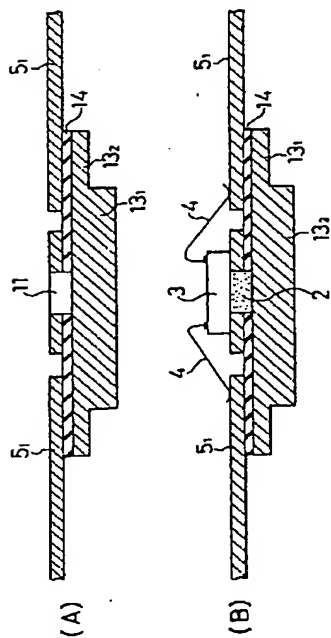
第 4 圖



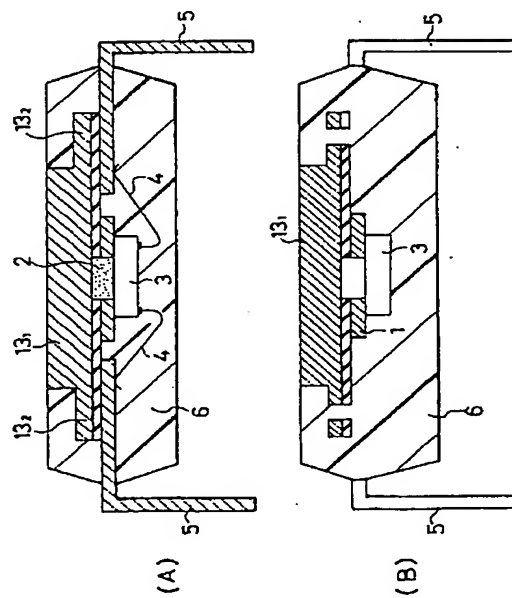
第 2 圖



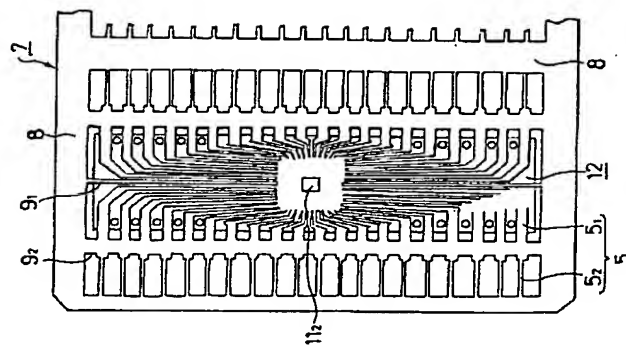
第 5 圖



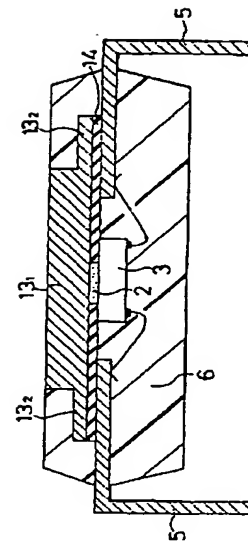
第 6 圖



第 7 圖

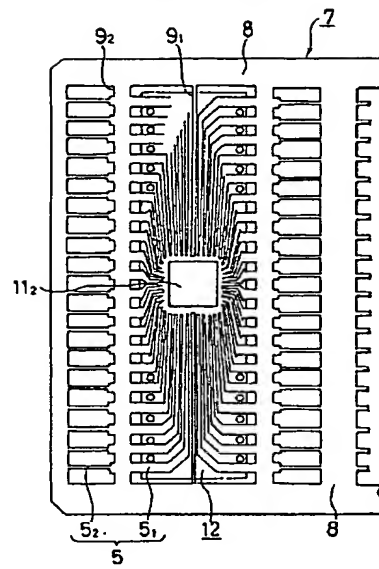


第 8 圖





第 9 圖



第 10 圖

